

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-046712

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

G11B 20/10

H04N 5/85

H04N 5/92

(21)Application number : 07-211420

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.07.1995

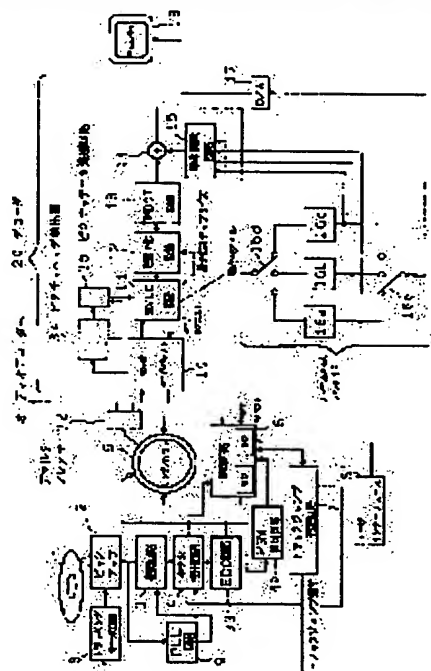
(72)Inventor : KAWAMURA MAKOTO

(54) METHOD AND DEVICE FOR ENCODING/DECODING DATA AND ENCODING DATA RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To specially reproduce MPEG video data with simple constitution.

SOLUTION: PSM data are detected from MPEG stream data read from a pickup 2 in a PSM detection circuit 40 and sent to a control circuit 6. The control circuit 6 controls the pickup 2 so as to selectively read stream data to a second P picture appearing after an I picture from the PSM data at the time of special reproduction. Video data in the read stream data are demultiplexed in a demultiplexer and control is performed so as to decode only the I picture and the P picture by a picture header detector 34 further. Decoded picture data are written in a frame memory bank 16, read in a display order and displayed on a display 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3484834

[Date of registration] 24.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-46712

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
G 1 1 B 20/10	3 0 1	7736-5D	G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z
H 0 4 N 5/85			H 0 4 N 5/85	A
5/92			5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 26 頁)

(21)出願番号 特願平7-211420

(22)出願日 平成7年(1995)7月28日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 河村 真

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

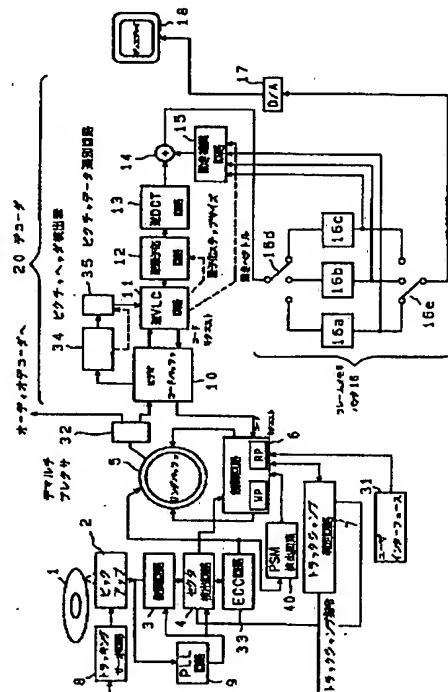
(74)代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 データ符号化/復号化方法および装置、および符号化データ記録媒体

(57)【要約】

【課題】MPEGビデオデータを簡素な構成で、特殊再生できるようにする。

【解決手段】ピックアップ2から読み出したMPEGストリームデータから、PSMデータをPSM検出回路40で検出して制御回路6に送る。制御回路6は、特殊再生時に、PSMデータからIピクチャの後に現れる2番目のPピクチャまでのストリームデータを選択的に読み出すようピックアップ2を制御する。読み出されたストリームデータ中のビデオデータをデマルチプレクサで分離し、さらにピクチャヘッダ検出器34によりIピクチャとPピクチャだけをデコードするよう制御する。デコードされたピクチャデータは、フレームメモリバンク16に書き込まれ、表示順で読み出されてディスプレイ18に表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データが多重化されており、前記符号化データ中においてフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および、複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報が前記符号化データ中に挿入されて、前記フレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）までの前記符号化データが前記データ長情報に基づいてアクセス可能とされていることを特徴とするデータ符号化方法。

【請求項2】 前記データ長情報がフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）の直前に位置するエントリセクタに書き込まれていることを特徴とする請求項1記載のデータ符号化方法。

【請求項3】 複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理を行う符号化手段と、該符号化手段から出力される符号化データと他の符号化手段から出力される種類の異なる符号化データとを多重化する多重化手段と、該多重化手段から出力される多重化データ中において、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および、複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報を前記多重化符号化データ中に書き込む書き込み手段とを備えることを特徴とするデータ符号化装置。

【請求項4】 前記請求項1あるいは2記載のデータ符号化方法により符号化された符号化データが記録されていることを特徴とする符号化データ記録媒体。

【請求項5】 多重化された、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データを読み出して再生するデータ復号化方法において、

特殊再生時に、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および、複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報を前記符号化データ中から読み出し、該データ長情報に基づいてフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）と前記フレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）とを再生することを特徴とするデータ復号化方法。

【請求項6】 多重化された、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データを読み出して再生するデータ復号化装置において、

特殊再生時に、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報を前記符号化データ中から読み出す読み出し手段と、該読み出し手段から読み出された前記データ長情報に基づいて、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）と前記フレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）とを復号する復号手段と、

該復号手段により復号されたフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）が記憶される、通常再生に必要な枚数の前記フレームメモリと、該フレームメモリから特殊再生に応じた順番で画像を読み出す制御手段とを備えることを特徴とするデータ復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像や音声などのデータを特殊再生が行えるように符号化することのできるデータ符号化方法および装置、および光ディスクや磁気ディスク等に記録されている映像や音声などのデータを読み出して特殊再生するのに好適なデータ復号化方法および装置、および特殊再生可能に符号化されたデータが記録されている記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタル・ビデオ・ディスク（以下、DVDと記す。）システムにおけるディスクに記録されるデジタル画像信号等を圧縮符号化する方式としてMPEG（Motion Picture coding Experts Group）方式が従来提案されている。このMPEG方式におけるフレーム間予測の構造を図14（A）に示す。この図において、1GOP（Group Of Pictures）は例えば15フレームで構成されており、1GOPにおいてIピクチャが1フレーム、Pピクチャが4フレーム、残る10フレームがBピクチャとされている。なお、GOPは動画の1シーケンスを分割した符号化の単位である。このIピクチャは1フレーム内において予測符号化されたフレーム内予測符号化画像であり、Pピクチャはすでに符号化された時間的に前のフレーム（IピクチャあるいはPピクチャ）を参照して予測するフレーム間順方向予測符号化画像であり、Bピクチャは時間的に前後の2フレームを参照して予測する双方向予測符号化画像である。

【0003】すなわち、矢印で図示するように、IピクチャI₀はそのフレーム内のみで予測符号化されており、PピクチャP₀はIピクチャI₀を参照してフレーム間予測符号化されており、PピクチャP₁はPピクチャP₀を参照してフレーム間予測符号化されている。さらに、BピクチャB₀、B₁はIピクチャI₀とPピクチャP₀との2つを参照してフレーム間予測符号化されており、BピクチャB₂、B₃はPピクチャP₀とPピクチャP₁との2つを参照してフレーム間予測符号化されている。以下同様に予測符号化されて以降のピクチャが作成されている。

【0004】ところで、このように予測符号化されたピクチャをデコードするには、Iピクチャはフレーム内での予測符号化が行われているため、Iピクチャのみでデ

コードすることができるが、Pピクチャは時間的に前のIピクチャあるいはPピクチャを参照して予測符号化されているため、時間的に前のIピクチャあるいはPピクチャがデコード時に必要とされ、Bピクチャは時間的に前後のIピクチャあるいはPピクチャを参照して予測符号化されているため、時間的に前後のIピクチャあるいはPピクチャがデコード時に必要とされる。そこで、デコード時に必要とされるピクチャを先にデコードしておくように、図14(B)に示すようにピクチャを入れ替えている。

【0005】この入れ替えは図に示すように、Bピクチャ B_{-1} 、 B_{-2} はデコード時にIピクチャ I_0 を必要とするため、Bピクチャ B_{-1} 、 B_{-2} よりIピクチャ I_0 が先行するよう、Bピクチャ B_0 、 B_1 はデコード時にIピクチャ I_0 とPピクチャ P_0 を必要とするため、Bピクチャ B_0 、 B_1 よりPピクチャ P_0 が先行するよう、同様にBピクチャ B_2 、 B_3 はデコード時にPピクチャ P_0 とPピクチャ P_1 を必要とするため、Bピクチャ B_2 、 B_3 よりPピクチャ P_1 が先行するよう、Bピクチャ B_4 、 B_5 はデコード時にPピクチャ P_1 とPピクチャ P_2 を必要とするため、Bピクチャ B_4 、 B_5 よりPピクチャ P_2 が先行するように入れ替えられている。同様に、Bピクチャ B_6 、 B_7 よりPピクチャ P_3 が先行するように入れ替えられている。

【0006】そして、図14(B)に示す順序とされたIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャからなるビデオデータと、オーディオデータやサブタイトル(字幕)等の他のデータとがパケタイズ(多重化)されてディスク等の記録媒体に記録されたり、伝送路に送出されている。なお、ピクチャデータの1フレームの符号量は各ピクチャ間で一定ではなく画像の複雑さや平坦さに応じて異なる符号量となる。この場合のパケタイズの態様を図15に示す。図15において、(A)はMPEG2システムストリームであり、パケタイズした後の多重化ストリームが示されており、同図(B)は多重化ストリームにおけるビデオパケットの内容を示しており、同図

(C)はMPEG2ビデオストリームであり、ビデオレイヤーのストリームが示されている。

【0007】同図(C)に示すビデオレイヤーを構成する各ピクチャデータ V 、 $V+1$ 、 $V+2$ ・・・には、それぞれ先頭位置にピクチャヘッダ情報とピクチャコーディングエクステンション情報が付加されている。このようなビデオレイヤーにおいて、図示する例では、ビデオレイヤーのD1の位置からD3までのビデオストリームが、先頭にパケットヘッダが付加された一つのビデオパケットとされ、またビデオレイヤーのD3の位置からD5までのビデオストリームが、同様に先頭にパケットヘッダが付加された他のビデオパケットとされる。このようにパケット化されたビデオパケットと、オーディオパケットやサブタイトルパケットが多重化されることによ

り、同図(A)に示すMPEG2システムストリームが作成されている。

【0008】ここで、ピクチャヘッダ(Picture header)の内容を図16に、ピクチャコーディングエクステンション(Picture coding extension)の内容を図17に示す。ピクチャヘッダには、ユニークコードとされたpicture_start_code、ピクチャ毎の時系列的な通し番号であるtemporal_reference(TR)やピクチャの符号化タイプ(Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャのいずれか)を示すpicture_coding_type等の情報が書き込まれている。またピクチャコーディングエクステンションには、ユニークコードを形成するextension_start_codeおよびextension_start_code_identifierや、picture_structure情報、top_field_first情報、progressive_flag情報等が書き込まれている。

【0009】なお、ピクチャデータには1画面1フレームで構成されたフレームストラクチャのピクチャデータ、および、1画面2フィールドで構成されたフィールドストラクチャのピクチャデータを混在することができ、ピクチャデータがフレームストラクチャか、あるいはフィールドストラクチャとされているかを、①. Group of Header(GOPヘッダ)の存在、②. Picture header内のtemporal_reference(TR)、および、③. Picture coding extension内のpicture_structure情報の3つの情報により、ピクチャデータがフレームストラクチャとされているか、1画面2フィールドのフィールドストラクチャとされているかを識別することができるようにされている。

【0010】次に、本出願人により提案されている特殊再生を行うことのできるデータ復号化装置(特願平7-32944号)の構成を示すブロック図を図18に示す。この図において、ディスク1は図示しないスピンドルモータにより所定の回転数で回転するよう回転制御されており、ピックアップ2からこの光ディスク1のトラックヘレーザ光が照射されることにより、トラックに記録されているMPEG方式により圧縮処理されたデジタルデータが読み出される。このデジタルデータは、復調回路3によりEFM復調されて、さらにセクタ検出回路4に入力される。また、ピックアップ2の出力はフェイズ・ロックド・ループ(PLL)回路9に入力されてクロックが再生される。この再生クロックは、復調回路3、セクタ検出回路4に供給されている。

【0011】そして、ディスク1へ記録されているデジタルデータは、固定長のセクタを単位とした多重化ストリームが記録されているが、各セクタの先頭にはセクタシンク、セクタヘッダが付加されており、セクタ検出回路4において、このセクタシンクが検出されることによりセクタの区切りが検出されると共に、セクタヘッダからセクタアドレス等が検出されて制御回路6に供給される。また、復調出力はセクタ検出回路4を介してEC

C (誤り訂正) 回路33に入力され、誤りの検出・訂正が行われる。誤り訂正の行われたデータはECC回路33からリングバッファ5に供給され、制御回路6の制御に従ってリングバッファ5に書込まれる。

【0012】また、ECC回路33の出力はストリームディテクタ50に入力され、特殊再生時にこのストリームディテクタ50により、ディスク1から読み出されたストリームデータからピクチャタイプを検出して、そのピクチャタイプ情報を制御回路6に供給している。制御回路6はこの情報を受けて、特殊再生時にはIピクチャと、Iピクチャの後に現れる2枚のPピクチャのデータまでをリングバッファ5に書き込むように制御している。

【0013】なお、ピックアップ2のフォーカスコントロールおよびトラッキングコントロールは、ピックアップ2から読み出された情報から得られるフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号により、システムコントロールの制御に従ってトラッキングサーボ回路、フォーカスサーボ回路により行われている。ここで制御回路6は、セクタ検出回路4により検出された各セクタのセクタアドレスに基づいてそのセクタをリングバッファ5へ書き込む書込みアドレスをライトポインタWPにて指定する。また、制御回路6は、後段のビデオコードバッファ10からのコードリクエスト信号に基づき、リングバッファ5に書込まれたデータの読み出しアドレスをリードポインタRPにより指定する。そして、リードポインタRPの位置からデータを読み出し、デマルチプレクサ32に供給する。

【0014】このデマルチプレクサ32は、ディスク1に記録されているデータがビデオデータ、オーディオデータやサブタイトルデータ等が多重化された符号化データとされているため、ビデオデータ、オーディオデータ、サブタイトルデータとを分離してビデオデータをビデオデコーダ20に、オーディオデータをオーディオデコーダに、サブタイトルデータをサブタイトルデコーダに供給するための回路である。これにより、リングバッファ5から読み出されたビデオデータはデマルチプレクサ32で分離されてビデオコードバッファ10に記憶されるようになる。

【0015】さらに、ビデオコードバッファ10に記憶されたデータは、ピクチャヘッダ検出器34に供給されてピクチャヘッダが検出されることにより、ピクチャのI、P、Bのタイプを示すタイプ情報、およびGOP内の画面順を示すテンポラルレファレンス (TR) の情報が検出される。そして、検出されたピクチャのタイプ情報はピクチャデータ選別回路35に供給されて、特殊再生時にピクチャ検出器34から出力されるピクチャタイプ情報により、IピクチャおよびPピクチャのみを選別して逆VLC回路11に供給している。なお、通常再生時にはピクチャデータ選別回路35はピクチャを

選別することなく、すべてのピクチャを送出するように制御される。この制御は図示されていないがシステムコントロールにより行われる。

【0016】逆VLC回路11に供給されたデータは、この回路11により逆VLC処理が施される。そして、逆VLC処理が終了すると、そのデータを逆量子化回路12に供給すると共に、コードリクエスト信号をビデオコードバッファ10に送り、新たなデータがビデオコードバッファ10から転送されるようにしている。さらに、逆VLC回路11は量子化ステップサイズを逆量子化回路12に出力すると共に、動きベクトル情報を動き補償回路15に出力する。また、逆量子化回路12においては、指示された量子化ステップサイズに従って、入力されたデータを逆量子化し、逆DCT回路13に出力する。逆DCT回路13は入力されたデータに逆DCT処理を施して加算回路14に供給する。

【0017】加算回路14においては、逆DCT回路13の出力と動き補償回路15の出力とをピクチャのタイプ (I、P、B) に応じて加算し、フレームメモリバンク16に出力する。そして、フレームメモリバンク16から図14 (A) に示す元のフレーム順序となるよう制御されて読出されたデータは、デジタル・アナログ変換器 (D/A) 17により、アナログの映像信号に変換されてディスプレイ18で表示される。

【0018】また、ECC回路33の出力はストリームディテクタ50に入力され、特殊再生時にこのストリームディテクタ50により、ディスク1から読み出されたストリームデータからピクチャタイプを検出して、そのピクチャタイプ情報を制御回路6に供給している。制御回路6はこの情報を受けて、特殊再生時にはIピクチャと、Iピクチャの後に現れる2枚のPピクチャのデータまでをリングバッファ5に書き込むように制御している。このようにすると、フレームメモリバンク16の枚数が3枚とされる場合は、1GOP当り先頭から3枚のIピクチャおよびPピクチャまでがリングバッファ5に高速で書き込まれるようになり、これらのデータを必要とするタイミングでデコーダ20が取り込んでデコードをすることができる。これにより、特殊再生のデコードを効率的に行うことができる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ここで、例えばPピクチャP₃より逆転再生を始めるとすると、前記図14に示すようなビデオデータの場合は、

P₃ → B₇ → B₆ → P₂ → B₅ → B₄ → P₁ → B₃ → B₂ → P₀ → B₁ → B₀ → I₀ → . . .

という順番にデコードしたピクチャを表示しなければならない。ところが、前記したようにPピクチャはフレーム間予測符号化を行っているため、PピクチャP₃をデコードするには、I₀、P₀、P₁、P₂がデコードされていることが必要となる。また、BピクチャB₇をデ

コードするにはPピクチャP₂ およびPピクチャP₃ がデコードされていることが必要である。したがって、通常再生と同様に各ピクチャを一度しかデコードすることなく逆転再生を行おうとすると、GOPを構成するピクチャ数と同数のフレームを記憶することのできるフレームバンクメモリ16が必要となる。

【0020】ただし、このためにはフレームバンクメモリ16に特別なフレームメモリを付加してその記憶容量を大きくし、復号処理されたデータをフレームメモリに順次蓄積しておき、逆転再生の順番で画像を送出するようにしなければならない。また、BピクチャをスキップしてIピクチャおよびPピクチャのみにより逆転再生することも考えられるが、この場合においても多くのフレームを記憶する必要がある。

【0021】そこで、前記図18に示すデータ復号化装置においては、通常再生時に必要とするフレームメモリを用いて逆転再生できるように、そのフレームメモリ数と同数(図18に示す例では3枚)のフレーム数とされる1枚のIピクチャと、Iピクチャの後に現れる2枚のPピクチャの合計3枚だけのピクチャをデコードするようにしている。そして、Iピクチャと、Iピクチャの後に現れる2枚のPピクチャだけをデコードするために、ストリームディテクタ50を設けて、Iピクチャと、Iピクチャの後に現れる2枚のPピクチャまでのストリームデータをリングバッファ5に書き込むようにしている。

【0022】しかしながら、Iピクチャと、Iピクチャに続いて現れるPピクチャを検出するストリームディテクタ50の構成およびその検出動作が複雑になるという問題点が生じる。以下にこの理由を説明する。パケタイズ(多重化)されたMPEG2システムストリームは前記図15(A)に示されているが、パケタイズされる過程において、同図(C)に示すようにMPEG2ビデオストリームのD3の位置で分割されてパケット化されると、ピクチャ(V+2)におけるピクチャヘッダとピクチャコーディングエクステンションが2つのパケットに分割されることになる。これにより、ピクチャ(V+2)におけるピクチャヘッダとピクチャコーディングエクステンションが、図15(B)に示すように2つのビデオパケットに分割されて存在するようになる。

【0023】このように、ピクチャヘッダとピクチャコーディングエクステンションが2つのビデオパケットに分割されていると、1つのビデオパケット内のフラグ情報を検出するだけではピクチャの判定を行うことができず、2つのビデオパケットに渡ってピクチャの各種情報を検出しなければならない。この場合、図15(A)に示すように2つのビデオパケット間には他のパケット

(例えばオーディオパケット)が存在しているため、その検出を行うにはさらに複雑な処理を行う必要があり、このためストリームディテクタ50の構成および動作が

複雑となる。

【0024】また、MPEG2においては1画面が1フレームで表されるフレームストラクチャのビデオデータと、1画面が2フィールドで表されるフィールドストラクチャのビデオデータとを混在させることができるようにされている。そして、フィールドストラクチャの場合は、1フィールドのビデオデータ毎にピクチャヘッダが付加されるため、連続する2つのピクチャのピクチャヘッダとピクチャコーディングエクステンションを読み出すことにより、いずれのストラクチャとされているか判定する必要がある。

【0025】そこで、ピクチャデータがフレームストラクチャとされているのか、あるいはフィールドストラクチャとされているのかを、前記したように①. Group of Header (GOPヘッダ)の存在、②. Picture header内のtemporal_reference (TR)、および、③. Picture coding extension内のpicture_structure 情報の3つの情報により、ピクチャデータがフレーム/フィールドストラクチャのいずれであるかを識別している。さらに、Iピクチャとその後に現れるPピクチャを検出しなければならない。

【0026】次に、ピクチャデータがフレーム/フィールドストラクチャのいずれであるかを識別する方法について詳細に説明する。図19(A)にフレームストラクチャの場合のビデオデータのフォーマットを示し、フィールドストラクチャの場合のビデオデータのフォーマットを同図(B)に示す。フィールドストラクチャの形式においては、ピクチャヘッダとピクチャコーディングエクステンションとが付加された1フィールド分のピクチャデータが2枚で1フレームの分のビデオデータとされている。また、フレームストラクチャの形式においては、ピクチャヘッダとピクチャコーディングエクステンションとが付加された1フレーム分の1枚のピクチャデータにより、1フレーム分のビデオデータとされている。

【0027】また、フィールドストラクチャのビデオデータ内におけるペアのピクチャデータのそれぞれのピクチャヘッダに書き込まれているTR情報の数値は等しくされている。また、ピクチャコーディングエクステンションに書き込まれているpicture_structure の情報は、図20のテーブルに示すようにTop Field の場合が"01"、Bottom Fieldの場合が"10"とされている。さらに、フレームストラクチャのピクチャコーディングエクステンションに書き込まれているpicture_structure の情報は、図20のテーブルに示すように"11"とされている。

【0028】そこで、ピクチャデータがフレーム/フィールドストラクチャのいずれであるかを識別するには、GOPの開始位置に書き込まれているGOPヘッダを読み、次いで、ピクチャデータの先頭に書き込まれている

10

20

30

40

50

ピクチャコーディングエクステンション内のpicture_structure の情報を読みようにすれば、フレーム／フィールドストラクチャのいずれであるかを識別することができる。しかしながら、これだけでは識別したフレームストラクチャのピクチャデータをロードすることができるが、ペアのピクチャデータで1フレーム分のビデオデータを構成するフィールドストラクチャのビデオデータは、ペアとされるピクチャデータの検出をしていないためロードすることができない。そこで、ピクチャヘッダ内のTR情報を読み、TRの数値が等しい場合にペアのピクチャデータであるとしてロードするようにしている。なお、ペアとなるフィールドストラクチャのピクチャヘッダは、並び順がTop/Bottomの場合とBottom/Topの場合の2通りある。

【0029】この様子を図21を参照しながら説明する。この図に示すように、GOPヘッダ(GOP H)の後にフレームストラクチャ形式のIピクチャ、その後にフィールドストラクチャ形式のBピクチャ、その後にフィールドストラクチャ形式のBピクチャとされ、さらに離れてGOPヘッダが記録され、その後に、フィールドストラクチャ形式のIピクチャ、次いでGOPヘッダ、その後にフィールドストラクチャ形式のIピクチャ・・・が続いているものとする。

【0030】ここで、IピクチャとIピクチャに続くPピクチャの計3枚ロードする場合に、先頭のGOPヘッダに続くフレームストラクチャ形式のIピクチャは、GOPヘッダを読み、次いで、ピクチャヘッダ内のpicture_coding_typeを読み、さらに、ピクチャデータの先頭に書き込まれているピクチャコーディングエクステンション内のpicture_structure の情報(フレームストラクチャ形式の場合"11")を読むことにより、フレームストラクチャ形式のIピクチャと検出でき、フレームストラクチャ形式のIピクチャをロードすることができる。

【0031】また、ビットストリーム中にランダムアクセスされた場合に図示するランダムアクセス1の位置でアクセスされた場合とすると、フィールドストラクチャ形式のBピクチャのピクチャヘッダおよびピクチャコーディングエクステンションが読み出される。この時、"0"のTRが読み出される。次いで、2番目のフィールドストラクチャ形式のBピクチャのピクチャヘッダおよびピクチャコーディングエクステンションが読み出される。この時、"0"のTRが読み出される。従って、この2つのフィールドストラクチャ形式のBピクチャデータはペアであるとされる。

【0032】また、ビットストリーム中の図示するランダムアクセス2の位置にアクセスされた場合とすると、最初のピクチャのピクチャヘッダおよびピクチャコーディングエクステンションが読み出され、"0"のTRが読み出される。続いて、ピクチャのピクチャヘッダおよびピ

クチャコーディングエクステンションが読み出され、"1"のTRが読み出される。この場合は、TRの数値が一致しないため、この2つのフィールドストラクチャ形式のピクチャデータはペアとは検出されない。さらに、ビットストリーム中の図示するランダムアクセス3の位置にアクセスされた場合は、ランダムアクセス1と同様に、2つのピクチャヘッダのTRの数値が一致(TR=1)するため、ペアのピクチャと検出される。なお、"01"あるいは"10"のピクチャコーディングエクステンション内のpicture_structure を検出した時に、フィールドストラクチャ形式と判定してペアのデータを検出するようにしている。

【0033】さらにまた、ビットストリーム中の図示するランダムアクセス4の位置にアクセスされた場合と、最初のピクチャのピクチャヘッダおよびピクチャコーディングエクステンションが読み出され、"0"のTRが読み出される。この時、ピクチャヘッダ内のpicture_coding_type、および、ピクチャコーディングエクステンション内のpicture_structure の情報により、フィールドストラクチャ形式のIピクチャとされる。続いて、GOPヘッダが検出されてから、次のピクチャのピクチャヘッダおよびピクチャコーディングエクステンションが読み出され、"0"のTRが読み出される。この場合、2つの連続するピクチャのTRの数値は一致するが、その間にGOPヘッダがある場合は、例外的にペアでないとする。これは、GOPヘッダがあるとTRが"0"にリセットされること、および、GOPヘッダを挟んでペアのピクチャは存在しないためである。

【0034】ストリームディテクタ50は、前記したようにGOPヘッダと、連続して読み出されたピクチャヘッダと、ピクチャコーディングエクステンションの複数のフラグ情報を見て、ピクチャの各種情報の検出処理をして、ピクチャデータのロードを行なうこととなり、その処理手順および構成が非常に複雑なものになる。次に、ストリームディテクタ50の処理手順を示すロード完了検出フローチャートを図22に示す。ただし、このフローチャートはランダムアクセスされた場合に、すぐに正常な画像を得られるようにIピクチャの直前に書き込まれたエントリセクタにランダムアクセスするものとしている。ロード完了検出フローチャートが開始されると、ステップS10にてpicture_header内のpicture_start_codeのサーチ(SRCH)が開始され、picture_start_codeがステップS12において発見されるとステップS14に進む。発見されない場合は、発見されるまでステップS12の処理が循環して行われる。これにより、Iピクチャのpicture_headerが検出される。

【0035】ステップS14にては、発見したpicture_header内のtemporal_referenceを読んで、レジスタTROにその数値を記憶する。次いで、ステップS16にてpicture_header内のpicture_start_codeのサーチ(SR

CH)を再び開始し、ステップS18にて発見されるとステップS20に進む。発見されない場合は、発見されるまでステップS18の処理が循環して行われる。これにより、次のピクチャデータの存在が検出される。そして、ステップS20にてpicture_start_codeのサーチ中にgroup_of_pictures_headerを発見したか否かが判定され、発見しない場合は「NO」と判定されてステップS22に進む。また、発見した場合は「YES」と判定されるが、この場合はペアのピクチャデータではないのでステップS26にジャンプする。

【0036】ステップS22にては、発見したpicture header内のtemporal_referenceを読んで、レジスタTR1にその数値を記憶する。次いで、ステップS24にてレジスタTR0とレジスタTR1に記憶されているTRの数値が一致しているか否かが判定され、一致している場合は「YES」と判定されてステップS16に戻り、そのピクチャのデータを読み出すようにステップS16ないしステップS24の処理が再度実行される。すなわち、ペアとされる2枚のピクチャのpicture headerを検出したと判定される。また、TRの数値が一致しない場合は「NO」と判定されてステップS26に進むが、この場合にはペアのピクチャデータの読み出しが終了して、次のピクチャのpicture headerが発見された場合となる。

【0037】そして、ステップS26にてpicture header内のpicture_coding_typeを読み込んでレジスタに記憶する。次いで、ステップS28にて記憶されたpicture_coding_typeが”Bピクチャ”か否かが判定される。”Bピクチャ”と判定されると、Bピクチャは目的とするピクチャではないので、ステップS16に戻り次のピクチャを検出するように再度ステップS16ないしステップS28の処理が繰返し実行される。このようにして、ステップS28にて”Bピクチャ”ではないと判定されると、発見したpicture headerは、Iピクチャの後に現れる最初のPピクチャのpicture headerとなり、ステップS30にて発見したpicture header内のtemporal_referenceを読んで、レジスタTR2にその数値を記憶する。次いで、ステップS32にてpicture_header内のpicture_start_codeのサーチ(SRCH)を再び開始し、ステップS34にて発見されるとステップS36に進む。発見されない場合は、発見されるまでステップS34の処理が循環して行われる。これにより、次のピクチャデータの存在が検出される。

【0038】そして、ステップS36にてpicture_start_codeのサーチ中にgroup_of_pictures_headerを発見したか否かが判定され、発見しない場合は「NO」と判定されてステップS38に進む。また、発見した場合は「YES」と判定されるが、この場合はペアのピクチャデータではないのでステップS42にジャンプする。ステップS38にては、発見したpicture header内のtemp

oral_referenceを読んで、レジスタTR3にその数値を記憶する。次いで、ステップS40にてレジスタTR2とレジスタTR3に記憶されているTRの数値が一致しているか否かが判定され、一致している場合は「YES」と判定されてステップS32に戻り、そのピクチャのデータを読み出すようにステップS32ないしステップS40の処理が再度実行される。すなわち、ペアのピクチャのpicture headerを検出したと判定される。

【0039】また、TRの数値が一致しない場合は「NO」と判定されてステップS42に進むが、この場合にはペアのピクチャデータの読み出しが終了して、次のピクチャのpicture headerが発見された場合となる。すなわち、最初のPピクチャの読み出しが終了する。そして、ステップS42にてpicture header内のpicture_coding_typeを読み込んでレジスタに記憶する。次いで、ステップS44にて記憶されたpicture_coding_typeが”Bピクチャ”か否かが判定される。”Bピクチャ”と判定されると、Bピクチャは目的とするピクチャではないので、ステップS32に戻り次のピクチャを検出するように再度ステップS32ないしステップS44の処理が繰返し実行される。

【0040】このようにして、”Bピクチャ”ではないと判定されると、発見したpicture headerは、Iピクチャの後に現れる2番目のPピクチャのpicture headerとなり、ステップS46にて発見したpicture header内のtemporal_referenceを読んで、レジスタTR4にその数値を記憶する。次いで、ステップS48にてpicture_header内のpicture_start_codeのサーチ(SRCH)を再び開始し、ステップS50にて発見されるとステップS52に進む。発見されない場合は、発見されるまでステップS50の処理が循環して行われる。

【0041】ステップS52にてpicture_start_codeのサーチ中にgroup_of_pictures_headerを発見したか否かが判定され、発見しない場合は「NO」と判定されてステップS54に進む。また、発見した場合は「YES」と判定されるが、この場合はペアのピクチャデータではないのでロード完了としてこの処理は終了する。

【0042】ステップS54にては、発見したpicture header内のtemporal_referenceを読んで、レジスタTR5にその数値を記憶する。次いで、ステップS56にてレジスタTR4とレジスタTR5に記憶されているTRの数値が一致しているか判定され、一致している場合は「YES」と判定されてステップS48に戻り、そのピクチャのデータを読み出すようにステップS48ないしステップS56の処理が再度実行される。また、TRの数値が一致しない場合は「NO」と判定されてロード完了となりこの処理は終了する。このような処理を行うことにより、Iピクチャと、このIピクチャに続く2枚のPピクチャまでのビットストリームをロードすることができる。

【0043】前記したように、ストリームディテクタ50は複雑な処理を行わなければならないため、本発明はストリームディテクタ50のように複雑な構成および動作を行う手段を必要とすることなく、特殊再生を行えるように符号化を行うデータ符号化方法および装置、およびストリームディテクタのように複雑な構成および動作を行う手段を必要とすることなく、特殊再生を行えるデータ復号化方法および装置、およびストリームディテクタのように複雑な構成および動作を行う手段を必要とすることなく、特殊再生を行えるように符号化された符号化データが記録されている記録媒体を提供することを目的としている。

【0044】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のデータ符号化方法は、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データが多重化されており、前記符号化データ中においてフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報が前記符号化データ中に挿入されて、前記フレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）までの前記符号化データが前記データ長情報に基づいてアクセス可能とされており、前記データ長情報がフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）の直前に位置するエントリセクタに書き込まれるようにしたものである。

【0045】また、本発明のデータ符号化装置は、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理を行う符号化手段と、該符号化手段から出力される符号化データと他の符号化手段から出力される種類の異なる符号化データとを多重化する多重化手段と、該多重化手段から出力される多重化データ中において、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報を前記多重化符号化データ中に書き込む書き込み手段とを備えるようにしたものであり、本発明のデータ符号化方法および装置によれば、データ長情報を符号化データに書き込むことにより、特殊再生時にはIピクチャと、Iピクチャに続く数枚のPピクチャを選択的にデコードして表示することができる。

【0046】上記目的を達成する本発明の符号化データ記録媒体は、前記データ符号化方法により符号化された符号化データが記録されているものである。

【0047】上記目的を達成する本発明のデータ復号化方法は、多重化された、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データを読み出して再生するデータ復号化方法において、特殊再生時に、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および、複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報を前記符号

化データ中から読み出し、該データ長情報に基づいてフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）と前記フレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）とを再生するようにしたものである。

【0048】また、本発明のデータ復号化装置は、多重化された、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データを読み出して再生するデータ復号化装置において、特殊再生時に、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、および、複数枚のフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を含むデータ長情報を前記符号化データ中から読み出す読み出し手段と、該読み出し手段から読み出された前記データ長情報に基づいて、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）と前記フレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）とを復号する復号手段と、該復号手段により復号されたフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）が記憶される、通常再生に必要な枚数の前記フレームメモリと、該フレームメモリから特殊再生に応じた順番で画像を読み出す制御手段とを備えるようにしたものであり、本発明のデータ復号化方法および装置によれば、特殊再生時に符号化データ中のデータ長情報に基づいて、Iピクチャ、およびIピクチャに続く数枚のPピクチャだけをデコードして表示するので、その構成を簡単化することができる。

【0049】

【発明の実施の形態】本発明のデータ符号化方法を具現化したデータ符号化装置の実施の一形態を示すブロック図を図1に示す。この図に示すデータ符号化装置において、オーディオエンコーダ102はオーディオ入力に投入されたオーディオ信号を圧縮符号化して多重化装置113に出力しており、また、ビデオエンコーダ101はビデオ入力に投入されたビデオ信号を圧縮符号化して多重化装置113に出力している。この場合、オーディオエンコーダ102から出力されるストリームは、MPEG2オーディオストリーム（オーディオレイヤー）とされ、ビデオエンコーダ101から出力されるストリームは、前記図15（C）に示すMPEG2ビデオストリーム（ビデオレイヤー）とされる。

【0050】そして、多重化装置113は、入力されたMPEG2ビデオストリームとMPEG2オーディオストリームをパケット化して前記図15（A）に示すように時分割多重化（パケタイズ）している。なお、図示されていないが、サブタイトルストリームを多重化装置113に投入して、ビデオストリーム、オーディオストリームと共に多重化してもよい。この場合、多重化装置113から出力されるMPEG2システムストリームは前記図15（A）に示すようになる。

【0051】また、エントリポイントデータ記憶回路1

33Aの入力端子は、ビデオエンコーダ101またはエントリポイント検出回路131の出力端子に接続されており、そのいずれかよりエントリポイントの情報（Iピクチャの発生ポイントの情報）を受け取り記憶する。TOC情報データ発生回路156は、エントリポイントデータ記憶回路133Aの記憶内容を見て、TOC（Table Of Contents）情報を発生するが、TOC情報にはディスクの名前、各チャプターの名前、各チャプターのディスク上の開始アドレス、ディスクの再生所要時間、各チャプターの再生所要時間、各エントリセクタの開始アドレス等が含まれている。

【0052】また、多重化回路113から出力された多重化ストリームは一時記憶用のDSM（Digital Storage Media）110に一時記憶され、DSM110から読み出された多重化ストリームはTOC付加回路150に供給される。TOC付加回路150はTOCデータ発生回路156で発生されたTOC情報を多重化ストリームに付加して、ピクチャヘッダ検出およびPSMデータ発生および上書き回路155に供給する。このピクチャヘッダ検出およびPSMデータ発生および上書き回路155においてピクチャヘッダを検出することにより、本発明の特徴であるエントリセクタの先頭から最初に現れるPピクチャの終了までのバイト数、およびエントリセクタの先頭から2番目に現れるPピクチャの終了までのバイト数の情報を含むPSMデータを発生して、このPSMデータが少なくともエントリセクタに書き込まれる。この場合、多重化装置113において多重化ストリーム中にPSMデータを書き込むエントリセクタ領域が確保されており、この領域に発生されたPSMデータが上書きされる。このPSMデータについては後述する。

【0053】そして、ピクチャヘッダ検出およびPSMデータ発生および上書き回路155の出力は、セクタヘッダ付加回路151に供給されて、セクタヘッダ付加回路151においてセクタ毎に多重化ストリームが区切られて、そのセクタ毎にセクタヘッダが付加される。セクタヘッダ付加回路151の出力はECCエンコーダ152に入力され、ECCエンコーダ152において誤り訂正できるようにエンコードされる。

【0054】ECCエンコーダ152の出力が供給される変調回路153では、EFM（Eight to Fourteen Modulation）が施されて、その変調出力がカッティングマシン154に供給される。次いで、カッティングマシン154において変調回路153から供給されたデータに応じてピットがディスク160に形成されることにより、多重化ストリームデータがディスク160に書き込まれる。このディスク160を元にしてプレス成型を行うことにより、例えばDVD用のディスクが作成される。

【0055】このように、図1に示すデータ符号化装置において、入力されたオーディオ信号とビデオ信号はエ

ンコードされた後、多重化装置113においてパケット化されて時分割多重化された多重化ストリームが作成される。さらに、PSMデータが、ピクチャヘッダ検出およびPSMデータ発生および上書き回路155において発生されて、多重化ストリーム中に書き込まれる。このような多重化ストリームがディスク160に書き込まれる。

【0056】ここで、ピクチャヘッダ検出およびPSMデータ発生および上書き回路155から出力される多重化ストリーム、すなわちMPEG2システムストリームの一態様を図2に示す。ただし、この図においては、ビデオデータとオーディオデータだけが多重化されているものとして示されている。この図に示すように、MPEG2システムストリームは再生時に音声途切れのないように所々に挿入されたオーディオデータと、オーディオデータ間に挿入された、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャのビデオデータからなっている。

【0057】また、エントリポイントにはエントリセクタが書き込まれているが、このエントリセクタの書き込まれている位置をエントリセクタ n 、エントリセクタ $n+1$ 、・・・として示している。なお、エントリセクタが書き込まれる位置は、Iピクチャの直前とされており、ピックアップがエントリセクタからデータを読み出した時に、すぐに完全な画像が表示されるようになされている。従って、エントリセクタとIピクチャの間にはオーディオデータは存在してもよいが、Pピクチャ、Bピクチャのピクチャヘッダを含むビデオデータが存在することは禁止されている。

【0058】このエントリセクタのレイアウトを図3に示す。この図に示すようにエントリセクタは、オプションのsystem_headerを備えるpack_headerと、PSD（Program Stream directory）、PSM（Program Stream Map）、および他のパケットから構成されている。さらに、PSMのシンタックスを図4に示す。この図に示すようにPSMは、ユニークコードを形成する24ビットのpacket_start_code_prefix、及び8ビットのmap_stream_id、任意の数のglobal descriptorからなるprogram_stream_info、stream_typeおよび任意の数のelementary_stream_descriptorを含むelementary_stream_info等の情報が含まれている。

【0059】さらに、Elementary Stream Descriptorsのシンタックスを図5に示すが、elementary_stream_descriptorsは、そのストリームがビデオデータの場合はdvd_video_descriptorとip_ipp_descriptorからなり、そのストリームがオーディオデータの場合はdvd_audio_descriptorと言語を示すISO_639_language_descriptorからなり、そのストリームがサブタイトルデータの場合はdvd_subtitle_descriptorと言語を示すISO_639_language_descriptorから構成されている。また、図5に示す他の情報も付加されている。

【0060】 elementary_stream_descriptorのうちのip_ipp_descriptor が本発明の特徴あるdescriptorであり、IP_IPP_descriptor の内容を図6に示す。この図に示すようにip_ipp_descriptor は、ip_ipp のdescriptorであることを示す8ビットからなるdescriptor_tagと、descriptorの長さを示す8ビットからなるdescriptor_length と、現在のエントリセクタの最初のバイトから、最初に現れるPピクチャの最終バイトまでのバイト数を示す32ビットからなるbytes_to_first_P_picと、現在のエントリセクタの最初のバイトから、2番目に現れるPピクチャの最終バイトまでのバイト数を示す32ビットからなるbytes_to_second_P_pic とから構成されている。

【0061】 このようにbytes_to_first_P_picと、bytes_to_second_P_pic とはデータ長を示す情報であり、そのデータ長範囲は図2に示すようになる。このbytes_to_first_P_picとbytes_to_second_P_pic が示しているオフセットバイト数内には、図2に示すようにIピクチャおよびPピクチャだけでなく、Bピクチャやオーディオパケット等も含まれるものとされる。なお、global descriptor の内容を図7に示す。また、エントリセクタ内のPSDには、現在のエントリセクタからその前のエントリセクタ、その後のエントリセクタまでの距離情報や、1秒後、3秒後等のエントリセクタの距離情報が書き込まれている。これらの距離情報はオフセットアドレスとして記述されている。

【0062】 次に、本発明のデータ復号化方法を具現化した本発明のデータ復号化装置の実施の一形態の構成を示すブロック図を図8に示す。図8において、図17と同一の部分と同符号として示す。この図において、ディスク1は図示しないスピンドルモータにより所定の回転数で回転するよう回転制御されており、ピックアップ2からこの光ディスク1のトラックヘレーザ光が照射されることにより、トラックに記録されているMP EG方式により圧縮処理されたデジタルデータが読み出される。このデジタルデータは、復調回路3によりEF M復調されて、さらにセクタ検出回路4に入力される。また、ピックアップ2の出力はフェイズ・ロックド・ループ(PLL)回路9に入力されてクロックが再生される。この再生クロックは、復調回路3、セクタ検出回路4に供給されている。

【0063】 そして、ディスク1へ記録されているデジタルデータは、固定長のセクタを単位として多重化ストリームが記録されているが、各セクタの先頭にはセクタシンク、セクタヘッダが付加されており、セクタ検出回路4において、このセクタシンクが検出されることによりセクタの区切りが検出されると共に、セクタヘッダからセクタアドレス等が検出されて制御回路6に供給される。また、復調出力はセクタ検出回路4を介してECC(誤り訂正)回路33に入力され、誤りの検出・訂正

が行われる。誤り訂正の行われたデータはECC回路33からリングバッファ5に供給され、制御回路6の制御に従ってリングバッファ5に書込まれる。

【0064】 また、ECC回路33の出力はPSM検出回路40に入力され、特殊再生時にこのPSM検出回路40により、ディスク1から読み出されたストリームデータからエントリセクタ内のPSM情報を検出して、そのPSM情報を制御回路6に供給している。制御回路6はこの情報を受けて、特殊再生時にはIP_IPP_descriptorのオフセットバイト数情報からエントリセクタの直後に現れるIピクチャから、そのIピクチャの後に現れる2枚のPピクチャまでのストリームデータをリングバッファ5に書き込むように制御している。

【0065】 なお、ピックアップ2のフォーカスコントロールおよびトラッキングコントロールは、ピックアップ2から読み出された情報から得られるフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号により、システムコントロールの制御に従ってトラッキングサーボ回路、フォーカスサーボ回路により行われている。ここで制御回路6は、セクタ検出回路4により検出された各セクタのセクタアドレスに基づいてそのセクタをリングバッファ5へ書き込む書込みアドレスをライトポインタWPにて指定する。また、制御回路6は、後段のビデオコードバッファ10からのコードリクエスト信号に基づき、リングバッファ5に書込まれたデータの読み出しアドレスをリードポインタRPにより指定する。そして、リードポインタRPの位置からデータを読み出し、デマルチプレクサ32に供給する。

【0066】 このデマルチプレクサ32は、ディスク1に記録されているデータがビデオデータ、オーディオデータやサブタイトルデータ等が多重化された符号化データとされているため、ビデオデータ、オーディオデータ、サブタイトルデータとを分離してビデオデータをビデオデコーダ20に、オーディオデータをオーディオデコーダに、サブタイトルデータをサブタイトルデコーダに供給するための回路である。これにより、リングバッファ5から読み出されたビデオデータはデマルチプレクサ32で分離されてビデオコードバッファ10に記憶されるようになる。なお、特殊再生時にIピクチャから、そのIピクチャの後に現れる2枚のPピクチャまでのストリームデータ内には、図2に示すようにビデオパケット以外のパケットも含まれており、デマルチプレクサ32においてビデオデータ以外の不要なデータは除去される。

【0067】 さらに、ビデオコードバッファ10に記憶されたデータは、ピクチャヘッダ検出器34に供給されてピクチャヘッダが検出されることにより、ピクチャのI、P、Bのタイプを示すタイプ情報、およびGOP内の画面順を示すテンポラルレファレンス(TR)の情報が検出される。そして、検出されたピクチャのタイプ情

報はピクチャデータ選別回路35に供給されて、特殊再生時にピクチャ検出器34から出力されるピクチャタイプ情報により、IピクチャおよびPピクチャのみを選別して逆VLC回路11に供給している。なお、通常再生時にはピクチャデータ選別回路35はピクチャを選別することなく、すべてのピクチャを送出するよう制御される。この制御は図示されていないがシステムコントロールにより行われる。

【0068】逆VLC回路11に供給されたデータは、この回路11により逆VLC処理が施される。そして、逆VLC処理が終了すると、そのデータを逆量子化回路12に供給すると共に、コードリクエスト信号をビデオコードバッファ10に送り、新たなデータがビデオコードバッファ10から転送されるようにしている。さらに、逆VLC回路11は量子化ステップサイズを逆量子化回路12に出力すると共に、動きベクトル情報を動き補償回路15に出力する。また、逆量子化回路12においては、指示された量子化ステップサイズに従って、入力されたデータを逆量子化し、逆DCT回路13に出力する。逆DCT回路13は入力されたデータに逆DCT

処理を施して加算回路14に供給する。

【0069】加算回路14においては、逆DCT回路13の出力と動き補償回路15の出力とをピクチャのタイプ(I, P, B)に応じて加算し、フレームメモリバンク16に出力する。そして、フレームメモリバンク16から図13(A)に示す元のフレーム順序となるよう制御されて読出されたデータは、ディジタル・アナログ変換器(D/A)17により、アナログの映像信号に変換されてディスプレイ18で表示される。

【0070】ところで、制御回路6はビデオコードバッファ10よりのコードリクエスト信号に応じて、リングバッファ5に記憶されているデータをビデオコードバッファ10に供給するが、例えば単純な映像に関するデータ処理が続き、ビデオコードバッファ10から逆VLC回路11へのデータ転送量が少なくなると、リングバッファ5からビデオコードバッファ10へのデータ転送量も少なくなる。すると、リングバッファ5の記憶データ量が多くなり、ライトポインタWPがリードポインタRPを追い越してリングバッファ5がオーバーフローするおそれが生じる。

【0071】このため、制御回路6により制御されているライトポインタWPとリードポインタRPのアドレス位置により、リングバッファ5に現在記憶されているデータ量を算出し、そのデータ量が予め設定された所定の基準値を越えた場合、リングバッファ5がオーバーフローするおそれがあるとトラックジャンプ判定回路7が判定して、トラッキングサーボ回路8にトラックジャンプ指令を出力するようにしている。

【0072】なお、リングバッファ5からビデオコードバッファ10へのデータ転送レートはECC回路33か

らリングバッファ5へのデータ転送レートと等しいか、またはそれより小さい値に設定されている。このようにすることにより、ビデオコードバッファ10からリングバッファ5へのデータ転送のコードリクエストは、トラックジャンプのタイミングにかかわらず、自由に送出することができるようになる。このように図8に示したデータ再生装置は、リングバッファ5の記憶容量に対応してピックアップ2をトラックジャンプさせるようにしたので、ディスク1に記録された映像の複雑さまたは平坦さにかかわらず、ビデオコードバッファ10のオーバーフローまたはアンダーフローを防止することができ、均一な画質の映像を連続的に再生することができる。

【0073】ディスク1上に記録されているビデオデータを通常再生する場合において、ディスク1上には図14(B)に示す順序でI, P, BのピクチャデータI₀, B₂, B₁, P₀, B₀, B₁, ...が記録されているものとする。この場合、1GOPは15フレームのピクチャから構成されており、Iピクチャが1フレーム、Pピクチャが4フレーム、Bピクチャが10フレーム、この1GOPに含まれている。ここで、通常再生するには記録されている順に符号化データを読み出して順次デコードし、図14(A)に示す順序で表示すれば、通常再生することができる。

【0074】すなわち、IピクチャI₀のデコード時には、このタイプのピクチャにはフレーム間予測が施されていないので、逆DCT回路13よりのデコード出力をそのままフレームメモリバンク16に送る。また、BピクチャB₂の場合は、その予測符号化時に参照した前回デコードしたPピクチャおよびIピクチャI₀がフレームメモリバンク16から動き補償回路15に送られ、逆VLC回路11より供給された動きベクトル情報によって、動き予測画像が生成され、加算回路14に供給される。そして、加算回路14において逆DCT回路13の出力と加算されることによりBピクチャB₂がデコードされ、フレームメモリバンク16に記憶される。

【0075】さらに、BピクチャB₁の場合は、BピクチャB₂と同様にデコードされ、BピクチャB₂が記憶されているフレームメモリバンク16のフレームメモリ16a~16cのいずれかに上書きされることにより、フレームメモリバンク16に記憶される。そして、PピクチャP₀の場合は、IピクチャI₀がフレームメモリバンク16から動き補償回路15に送られることにより、上記と同様の処理が行われてデコードされる。このデコードされたPピクチャP₀は、フレームメモリバンク16に記憶されているIピクチャおよびPピクチャのうち古いデータの方に上書きされることによりフレームメモリバンク16に記憶される。このように順次ピクチャがデコードされて、図14(A)に示す表示順序でフレームメモリバンク16から読み出されてディスプレイ18に表示される。

【0076】次に、図8に示すデータ復号化装置の行える特殊再生のうちの高速逆転(F. R)再生について説明を行う。ところで、逆転再生時にはディスク1に記録された順と逆の順にデコードして表示しなければならない。例えば、図9(A)(B)に示すようにビデオデータがディスク1上に記録されているものとし(ただし、ビデオデータ以外は省略して示している。)、BピクチャB₀₇をデコードするものとする、BピクチャB₀₇をデコードするには、符号化時に参照したPピクチャP₀₈、P₀₈を事前にデコードしておく必要がある。しかしながら、PピクチャP₀₈をデコードするにはPピクチャP₀₅が必要であり、PピクチャP₀₅をデコードするにはIピクチャI₀₂が必要である。

【0077】また、B₀₆、P₀₈、B₀₄、B₀₃、P₀₅、B₀₁、B₀₀のピクチャデータについても同様であり、このためGOPの先頭のIピクチャからデコードする必要がある。そして、1GOPのデコードが終了したら、その一つ前のGOPにジャンプしてデコードを続けるようにする。しかしながら、このようにデコードする逆転再生を行うようにすると、GOPの先頭のIピクチャから順にデコードを何度も行なわなければならない、逆転再生時に表示画像の時間遅れが生じて不自然な表示画像となる。そこで、本発明においては通常再生と同様に1ピクチャにつき1度のデコードしか行わないようにして、通常再生時に必要とされる3枚のフレームメモリ16a、16b、16cだけを使用するだけで逆転再生を行えるようにしている。

【0078】これを実現するために、本発明はエントリセクタの後に現れるIピクチャと2枚のPピクチャとの計3枚のピクチャだけをデコードすることにより、高速逆転再生を可能としている。さらに、本発明は従来のように複雑な構成のストリームディテクタを使用することなく、簡素な構成のPSM検出回路40により高速逆転再生を行うことができる。これは、PSM検出回路40がPSM内のIPPP descriptorに記述されているオフセットバイト数情報を検出することにより、エントリセクタの直後に現れるIピクチャから、そのIピクチャの後に現れる2枚のPピクチャまでのストリームデータをリングバッファ5に書き込むことができるからである。

【0079】そこで、高速逆転(F. R)再生時の動作を図9を参照しながら説明する。図9(A)(B)はディスク1上に記録されているビデオデータが順番に示されている。これらの図に示されているビデオデータは4GOP分とされており、F. R再生時にはビデオデータの下に示されている矢印の順にディスク1からピックアップ2が、ビデオデータを読み出すように制御回路6により制御される。すなわち、IピクチャI₀₂から順次BピクチャB₃₀、BピクチャB₃₁、PピクチャP₃₅、BピクチャB₃₃、BピクチャB₃₄、PピクチャP₃₈まで読み出され、次いで1つ前のGOPにジャンプして、Iピク

チャI₀₂から2番目のPピクチャP₂₈まで読み出される。続いて、さらに1つ前のGOPにジャンプして、IピクチャI₀₂から2番目のPピクチャP₁₈まで読み出され、さらにまた1つ前のGOPにジャンプして、IピクチャI₀₂から2番目のPピクチャP₀₈まで読み出される。以降同様に、GOP内に最初に位置しているIピクチャと、このIピクチャの後に位置する2番目のPピクチャまでのビデオデータがピックアップ2により読み出されるようにされる。

【0080】このように、読み出すことができるのは各GOPの先頭に前記したエントリセクタが書き込まれており、エントリセクタ内のIPPP descriptorをPSM検出回路40が検出して制御回路6に供給しているからである。この時、制御回路6は、IPPP descriptorに記述されているbytes_to_second_P_pic情報により示されるバイト数分のデータを、エントリセクタの先頭から読み出すようにピックアップ2を制御することにより、図9に矢印で示す順序でビデオデータを読み出すことができるのである。また、1つ前のGOPの先頭にアクセスするためには、エントリセクタ内のPSDにオフセットアドレスとして記述されている前のエントリセクタまでの距離情報を用いる。

【0081】そして、GOP内に最初に位置しているIピクチャと、このIピクチャの後に位置する2番目のPピクチャまでの読み出されたビデオデータは、デマルチプレクサ32によりオーディオデータ等から分離されてビデオコードバッファ10に書き込まれる。次いで、ピクチャヘッダ検出回路34の検出情報を利用してBピクチャを捨てるようにして、IピクチャとPピクチャだけをデコードしてフレームメモリバンク16に書き込む。そして、逆転された画像表示順でフレームメモリバンク16から読み出されてディスプレイ18に表示される。

【0082】F. R再生時に、このように制御されるフレームメモリバンク16への書き込み/読み出しタイミングを図10を参照しながら説明する。ただし、フレームメモリバンク16は図8に示されるように3枚のフレームメモリ16a、16b、16cを備えているものとする。このタイミング図において、図9(B)に示す後のGOPにおける先頭のピクチャであるデコードされたIピクチャI₀₂が、時点t0においてフレームメモリ16aに書き込まれ始め、1フレーム後の時点t1で書き込みが終了する。次に、時点t1でIピクチャI₀₂を参照してデコードされたPピクチャP₃₅がフレームメモリ16bに書き込まれ始め、1フレーム後の時点t2で書き込みが終了する。

【0083】さらに、時点t2でPピクチャP₃₅を参照してデコードされたPピクチャP₃₈がフレームメモリ16cに書き込まれ始め、1フレーム後の時点t3で書き込みが終了する。この時、時点t2とt3の間においてフレームメモリ16cからPピクチャP₃₈が読み出さ

10

20

30

40

50

れ始めるが、この読み出しが開始される時点においては、フレームメモリ16cには既にPピクチャP₃₈が1フィールド分書き込まれているので、読み出しタイミングを書き込みタイミングより1フィールド遅らせることにより、同一のフレームメモリにおいて、読み出しおよび書き込みを重複して行うことを可能とすることができる。

【0084】そして、フレームメモリ16cからのPピクチャP₃₈読み出しは、時点t3とt4との中間時点において終了するが、時点t3からフレームメモリ16cに一つ前のGOPのデコードされたIピクチャI₁₂が書き込まれ始め、1フレーム後の時点t4で書き込みが終了する。このように、フレームメモリ16cからピクチャデータを読み出しながら異なるピクチャのデータを書き込めるのは、1フィールド分書き込みタイミングが読み出しタイミングより遅れているためである。

【0085】以下、図9に示すタイミングでデコードされたピクチャデータがフレームメモリ16a, 16b, 16cに書き込まれるが、そのピクチャの順序は、

I₃₂, P₃₅, P₃₈, I₂₂, P₂₅, P₂₈, I₁₂, P₁₅, P₁₈, I₀₂, P₀₅...

とされ、一方フレームメモリ16a, 16b, 16cから読み出されるピクチャの順序は、次のようにピクチャに付された番号が古い(大きい)順とされる。

P₃₈, P₃₅, I₃₂, P₂₈, P₂₅, I₂₂, P₁₈, P₁₅, I₁₂...

従って、図9(C)に示す画像表示順で高速逆転再生することができるようになる。このように、1ピクチャを1度しかデコードしないで逆転再生を行う場合に、フレームメモリが3枚とされる場合は、1GOP当り3枚の画像を逆転再生することができ、フレームメモリの枚数を越えて逆転再生をすることはできない。

【0086】なお、逆転再生時にフレームメモリバンク16からは、ピクチャに付された番号を検出して、この番号が古い順にピクチャを読み出すようにしているが、ピクチャの表示順を示す番号であるテンポラル・レファレンス(TR)はGOPの先頭でリセットされており、その値は0~1023とされている。

【0087】次に、図8に示すデータ復号化装置において、高速順方向(F.F)再生を行う場合を図11を参照しながら説明する。図11(A)(B)はディスク1上に記録されているビデオデータが4GOP分示されており、そのビデオデータの下に矢印で、F.F再生時にピックアップ2がディスク1上から読み出すビデオデータの順を示されている。F.F再生時においても、F.R再生と同様に各GOPの先頭に書き込まれたエントリセクタ内のIP IPP descriptor をPSM検出回路40が検出して制御回路6に供給している。これにより、制御回路6は、IP IPP descriptor に記述されているbytes_to_second_P_pic 情報により示されるバイト数分のデー

タを、エントリセクタの先頭から読み出すようにピックアップ2を制御することにより、図11(C)に矢印で示す順序でビデオデータを読み出すことができる。

【0088】このように読み出されたビデオデータのうち、Bピクチャはピクチャヘッダ検出回路34の検出情報により捨てられて、IピクチャとPピクチャだけがデコードされるようになる。デコードされたIピクチャとPピクチャはデコードされた順でフレームメモリバンク16から読み出されてディスプレイ18に表示される。

この時の画像表示順は、図11(C)に示すように、
I₀₂ → P₀₅ → P₀₈ → I₁₂ → P₁₅ → P₁₈ → I₂₂ → P₂₅ → P₂₈ → I₃₂ → P₃₅ → P₃₈

となり、F.F再生を行うことができる。

【0089】以上の説明においては、フレームメモリバンク16のフレームメモリの枚数は3枚として説明したが、フレームメモリの枚数はこれに限らず任意の数とすることができる。この場合には、フレームメモリ数と同数のIピクチャおよびPピクチャによる高速逆転(F.R)再生が可能となる。そこで、フレームメモリバンク16のフレームメモリ16a, 16bの2枚とされた時のF.R再生の説明を図12および図13を参照しながら説明する。図12(A)(B)はディスク1上に記録されているビデオデータが順番に示されている。これらの図に示されているビデオデータは4GOP分とされており、フレームメモリが2枚とされた場合におけるF.R再生時には、ビデオデータの下に示されている矢印の順にディスク1からピックアップ2が、ビデオデータを読み出すように制御回路6により制御される。

【0090】すなわち、IピクチャI₃₂から順次BピクチャB₃₀, BピクチャB₃₁, PピクチャP₃₅まで読み出され、次いで1つ前のGOPにジャンプして、IピクチャI₂₂から最初のPピクチャP₂₅まで読み出される。続いて、さらに1つ前のGOPにジャンプして、IピクチャI₁₂から最初のPピクチャP₁₅まで読み出され、さらにまた1つ前のGOPにジャンプして、IピクチャI₀₂から最初のPピクチャP₀₅まで読み出される。以降同様に、GOP内に最初に位置しているIピクチャと、このIピクチャの後に位置する最初(1番目)のPピクチャまでのビデオデータがピックアップ2により読み出されるようにされる。

【0091】これは、各GOPの先頭に書き込まれたエントリセクタ内のIP IPP descriptor に記述されたbyte_s_to_first_P_picをPSM検出回路40が検出して制御回路6に供給しているからである。すなわち、制御回路6は、IP IPP descriptor に記述されているbytes_to_first_P_pic情報により示されるバイト数分のデータを、エントリセクタの先頭から読み出すようにピックアップ2を制御することにより、図9に矢印で示す順序でビデオデータを読み出すことができるのである。

【0092】そして、GOP内に最初に位置しているI

ピクチャと、このIピクチャの後に位置する最初のPピクチャまでの読み出されたビデオデータは、デマルチプレクサ32によりオーディオデータ等から分離されてビデオコードバッファ10に書き込まれる。次いで、ピクチャヘッダ検出回路34の検出情報を利用してBピクチャを捨てるようにして、IピクチャとPピクチャだけをデコードして2枚分の容量のフレームメモリバンク16に書き込む。そして、画像表示順でフレームメモリバンク16から読み出されてディスプレイ18に表示される。

【0093】このように制御される2枚の容量のフレームメモリバンク16への書き込み／読み出しタイミングを図13に示す。このタイミング図において、図12

(B)に示す後のGOPにおける先頭のピクチャであるデコードされたIピクチャI₁₂が、時点t0においてフレームメモリ16aに書き込まれ始め、1フレーム後の時点t1で書き込みが終了する。次に、時点t1でIピクチャI₁₂を参照してデコードされたPピクチャP₃₅がフレームメモリ16bに書き込まれ始め、1フレーム後の時点t2で書き込みが終了する。

【0094】この時、時点t1と時点t2の間においてフレームメモリ16bからPピクチャP₃₅が読み出され始めるが、この読み出しが開始される時点においては、フレームメモリ16bには既にPピクチャP₃₅が1フィールド分書き込まれているので、読み出しタイミングを書き込みタイミングより1フィールド分遅らせることにより、同一のフレームメモリ16bにおいて、読み出しおよび書き込みを重複して行うことを可能とすることができる。

【0095】そして、フレームメモリ16bからのPピクチャP₃₅の読み出しは、時点t2と時点t3との中間時点において終了するが、時点t2からフレームメモリ16bに一つ前のGOPのデコードされたIピクチャI₁₂が書き込まれ始め、1フレーム後の時点t3で書き込みが終了する。このように、フレームメモリ16bからピクチャデータを読み出しながら異なるピクチャのデータを書き込めるのは、1フィールド分書き込みタイミングが読み出しタイミングより遅れているためである。

【0096】また、時点t2と時点t3の間においてフレームメモリ16aからIピクチャI₁₂が読み出され始め、この読み出し開始から1フィールド分遅れて、フレームメモリ16aにデコード済のPピクチャP₂₅が書き込まれる。IピクチャI₁₂は、時点t3と時点t4の中間まで1フレーム分読み出され、フレームメモリ16aからIピクチャI₁₂に続いてPピクチャP₂₅が1フレーム分読み出される。さらに、時点t4から時点t5までフレームメモリ16aに、さらに前のGOPのIピクチャI₁₂が1フレーム分書き込まれる。

【0097】以下、図11に示すタイミングでデコードされたピクチャデータがフレームメモリ16a、16b

に書き込まれるが、そのピクチャの順序は、

I₁₂, P₃₅, I₂₂, P₂₅, I₁₂, P₁₅, I₀₂, P₀₅ . . .

とされ、一方フレームメモリ16a、16bから読み出されるピクチャの順序は、次のようにピクチャに付された番号が古い(大きい)順とされる。

P₃₅, I₁₂, P₂₅, I₂₂, P₁₅, I₁₂, P₀₅, I₀₂ . . .

従って、2枚のフレームメモリであっても図12(C)に示す画像表示順で高速逆転再生することができるようになる。

【0098】なお、以上の例では特殊再生時に、1GOP当りIピクチャを1枚と、Pピクチャを2枚あるいは1枚表示するようにしたが、Iピクチャのみをデコードして表示するようにしてもよい。この場合、Iピクチャの終了までのバイト数はPSDにそれを検出するための情報を記録するようにする。具体的には、MPEG System (ISO13818-1)で定義されるProgram Stream Directory中に、そのPSDの直後のIピクチャに関する情報をreferenced access unitとして記録し、その情報のうち、PE S_header_position_offset, reference_offset, bytes_to_readの3つの値を加算することによって、そのPSDの第1バイト以降、Iピクチャが終了するまでのバイト数を算出するようにする。

【0099】さらに、フレームメモリの容量が3枚を超える時は、3枚を超えるピクチャをデコードして特殊再生してもよい。この場合は、Iピクチャの後に現れる3枚以上のPピクチャをアクセスすることができるようPSMにそのデータ長情報を書いておくようにする。また、特殊再生時に隣接するGOPへのジャンプを繰り返すようにしたが、離れたGOPにジャンプするようにして特殊再生を行うようにしてもよい。

【0100】ところで、本発明においては特殊再生時にピックアップ2のジャンプを伴うが、ビデオデータはピクチャ種類や画像の性質により圧縮度が異なるため、そのレートが可変レートのデータとされている。このため、シーク時間は一定とならず、等倍速のF、F/F、R再生を行うことが困難になる場合がある。そこで、シーク時間あるいは表示間隔をシステムコントローラが計測するようにし、計測された時間によって、次のシークの距離を変えるようにすることにより、速度制御をフィードバック制御で行うことができる。この場合、速度制御は、あるシークで時間がかかった場合には、次のシークでは少し遠くにGOP単位でジャンプさせて距離を稼ぐようにして行えばよい。なお、本発明においては光記録媒体を用いた実施例を示したが、有線または無線によりデータが転送されるような場合においても、本発明の記録／再生方法及び装置を適用することができる。

【0101】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているの

で、簡素化された構成により通常再生のために必要なフレームメモリのみで、特殊再生を可能とすることができる。また、簡素化された構成により特殊再生を可能とすることができるよう符号化することのできるデータ符号化装置を提供することができる。また、逆転再生等の特殊再生が最小限の回路規模で構成することができるため、基板や符号化データの特殊再生装置のサイズを小さくすることができ、消費電力が小さくなるため、発熱が最小限に抑えられ、放熱のための構成を最小限とすることができる。このため、ポータブルの再生装置においても逆転再生を可能とすることができるようになる。

【0102】さらに、特殊再生時に I ピクチャのみ再生、I ピクチャと P ピクチャ 1 枚を再生、I ピクチャと P ピクチャ 2 枚を再生の 3 つの再生態様をアクセス毎に切り換えて、アクセス当りにロードおよび表示されるピクチャ数を可変することにより、特殊再生のスピードを制御するようにしてもよい。さらにまた、F: F 再生時に I ピクチャのみでなく P ピクチャを 1 枚あるいは 2 枚再生することができるので、滑らかにシーンが表示されていくことになり、視覚上好ましい表示を行うことができる。なお、I ピクチャのほかに P ピクチャを 2 枚読み出すようにしても読み出し時間は、I ピクチャのみ読み出す場合の 2 倍弱程度でよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のデータ符号化装置の実施の一形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明のデータ符号化装置により符号化した多重ストリームの一例を示す図である。

【図 3】本発明のエントリセクタのレイアウトを示す図である。

【図 4】本発明の PSM Syntax を示す図である。

【図 5】本発明の Elementary Descriptor Syntax を示す図である。

【図 6】本発明の IP IPP descriptor の内容を示す図である。

【図 7】本発明の Global Descriptors Syntax を示す図である。

【図 8】本発明のデータ復号化装置の実施の一形態の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明のデータ復号化装置の高速逆転再生時のピックアップが読み出すビデオデータの順序を示す図である。

【図 10】本発明のデータ復号化装置の高速逆転再生時のフレームメモリの書き込み／読み出しタイミングを示す図である。

【図 11】本発明のデータ復号化装置の高速順方向再生時のピックアップが読み出すビデオデータの順序を示す図である。

【図 12】本発明のデータ復号化装置の高速逆転再生時

のピックアップが読み出すビデオデータの順序の他の例を示す図である。

【図 13】本発明のデータ復号化装置の高速逆転再生時の 2 枚のフレームメモリへの書き込み／読み出しタイミングを示す図である。

【図 14】MPEG 方式におけるフレーム間予測の構造および記録フレームの構造を示す図である。

【図 15】従来の MPEG システムストリームと、MPEG ビデオストリームを示す図である。

【図 16】MPEG 方式における Picture Header の内容を示す図である。

【図 17】MPEG 方式における Picture coding extension の内容を示す図である。

【図 18】従来のデータ復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 19】フレームストラクチャのビデオデータとフィールドストラクチャのビデオデータの構成を示す図である。

【図 20】picture_structure のテーブルを示す図である。

【図 21】フィールド／フレームストラクチャのビデオデータの識別方法を説明するための図である。

【図 22】フィールド／フレームストラクチャのビデオデータが混在する場合における、I、P、P の 3 枚のピクチャデータのロードを行うストリームディテクタのフローチャートを示す図である。

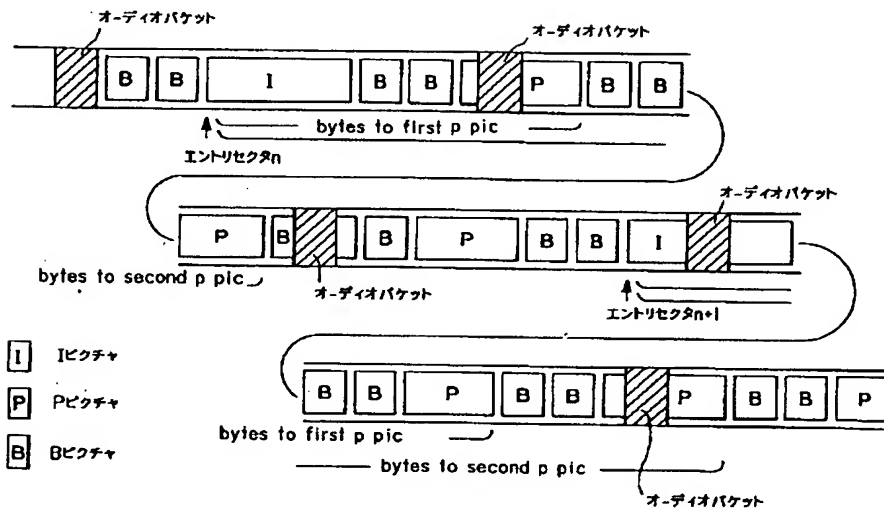
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 ピックアップ
- 3 復調回路
- 4 セクタ検出回路
- 5 リングバッファ
- 6 制御回路
- 7 トラックジャンプ判定回路
- 8 トラッキングサーボ回路
- 9 PLL 回路
- 10 ビデオコードバッファ
- 11 逆 VLC 回路
- 12 逆量子化回路
- 13 逆 DCT 回路
- 14 加算器
- 15 動き補償回路
- 16 フレームメモリバンク
- 17 D/A 変換器
- 18 ディスプレイ
- 31 ユーザインターフェース
- 32 デマルチプレクサ
- 33 ECC 回路
- 34 ピクチャヘッダ検出器
- 35 ピクチャデータ選別回路

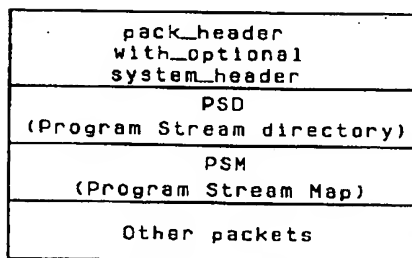
40 PSM検出回路
 50 ストリームディテクタ
 101 ビデオエンコーダ
 102 オーディオエンコーダ
 110 DSM
 113 多重化装置
 113A エントリポイントデータ記憶回路
 150 TOCデータ発生回路

* 151 セクタヘッダ付加回路
 152 ECCエンコーダ
 153 変調回路
 154 カッティングマシン
 155 ピクチャヘッダ検出およびPSMデータ発生および上書き回路
 156 TOCデータ発生回路
 * 160 ディスク

【図2】



【図3】

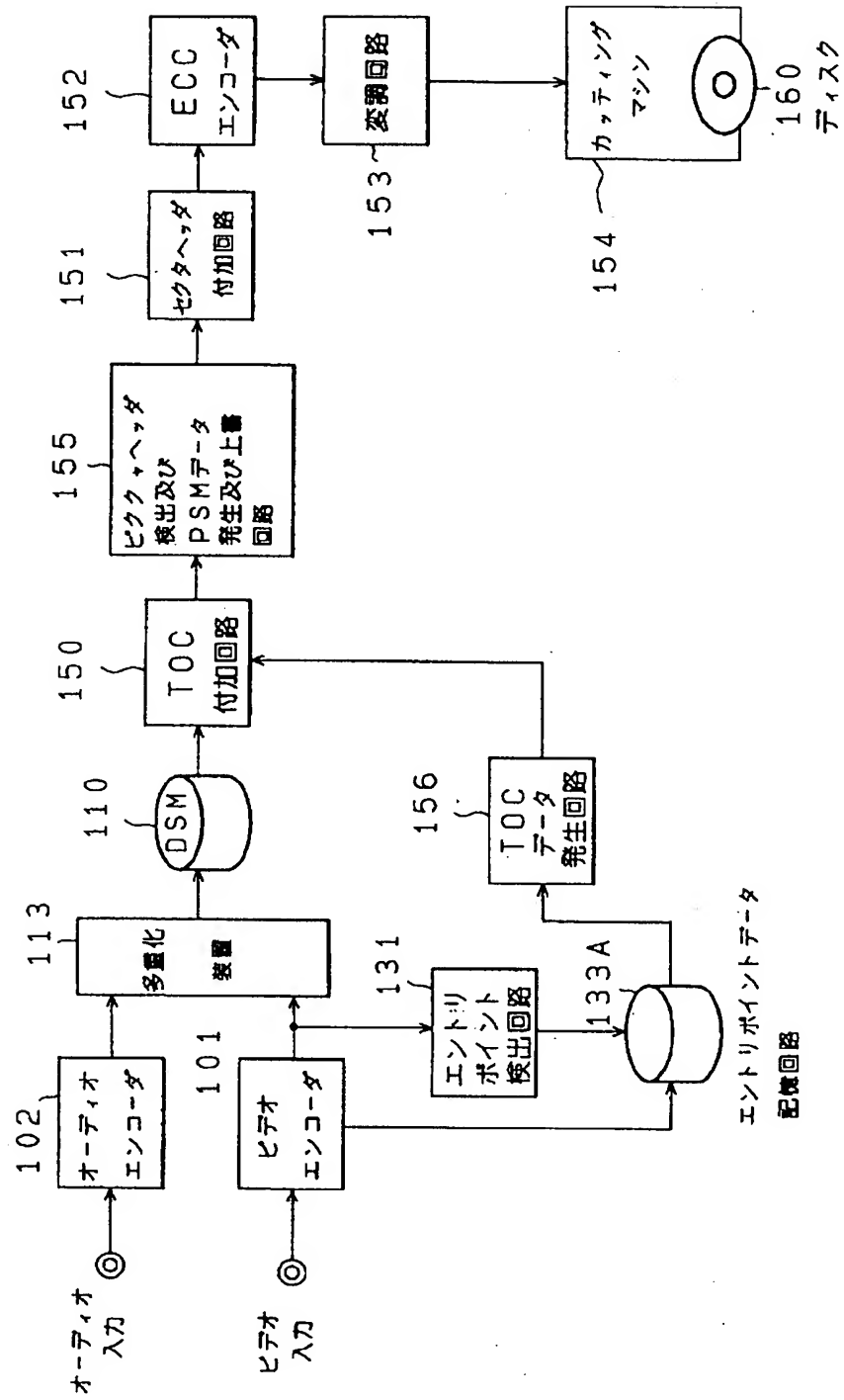


エントリセクタのレイアウト

【図4】

Syntax	No. of Bits	Mnemonic
PSM()		
{		
packet_start_code_prefix	24	bslbf
map_stream_id	8	uimsbf
program_stream_map_length	16	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
reserved	2	bslbf
program_stream_map_version	5	uimsbf
reserved	7	bslbf
marker_bit	1	bslbf
program_stream_info_length	16	uimsbf
global_descriptors()		
elementary_stream_map_length	16	uimsbf
for(all elementary streams){		
stream_type	8	uimsbf
elementary_stream_id	8	uimsbf
elementary_stream_info_length	16	uimsbf
if(stream_id==private_data_1		
stream_id==private_data_2){		
DVD_private_stream_descriptor()		
elementary_stream_descriptors()		
}		
CRC_32	32	rpchbf
}		

【図1】



【図5】

Syntax	No of Bits	Mnemonic
Elementary Stream Descriptors Syntax		
<pre> elementary_stream_descriptor() { if((referenced elementary stream-type is video)){ dvd_video_descriptor() ip_ipp_descriptor() } if((referenced elementary stream-type is audio)){ dvd_audio_descriptor() ISO_639_language_descriptor() } if((referenced elementary stream-type is lpcm)){ dvd_lpcm_descriptor() ISO_639_language_descriptor() } if((referenced elementary stream-type is subtitle)){ dvd_subtitle_descriptor() ISO_639_language_descriptor() } if((this optional descriptor is included)) copyright_descriptor() if((this optional descriptor is included)) for(i=0;i<(num_padding_descriptors;i++){ padding_descriptor() } if((non-DVD descriptors are included)) descriptors() } </pre>		

【図6】

IP_IPP descriptor

No. of bits Mnemonic

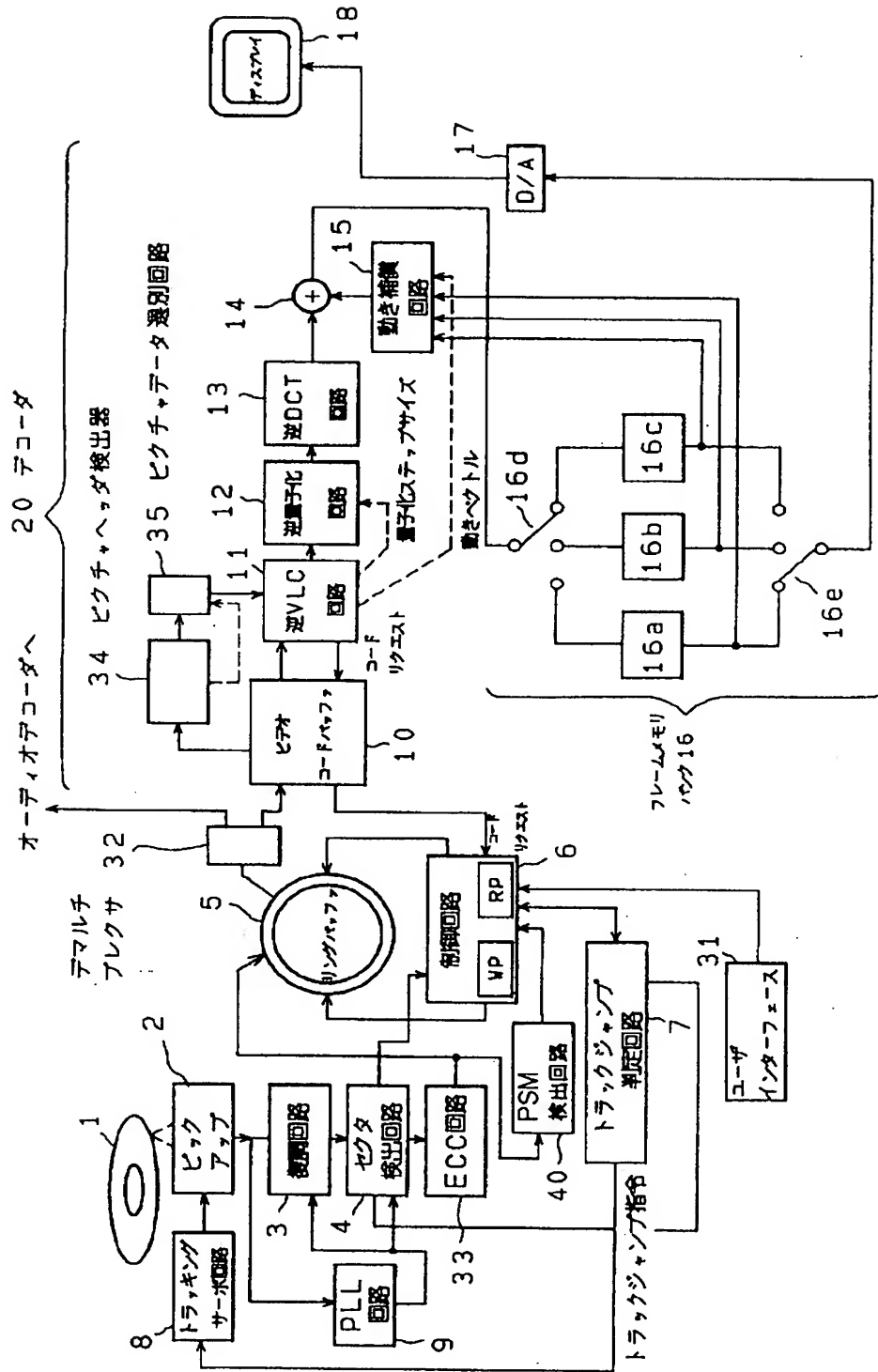
ip_ipp_descriptor()		
{		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
bytes_to_first_P_pic	32	uimsbf
bytes_to_second_P_pic	32	uimsbf
}		

【図7】

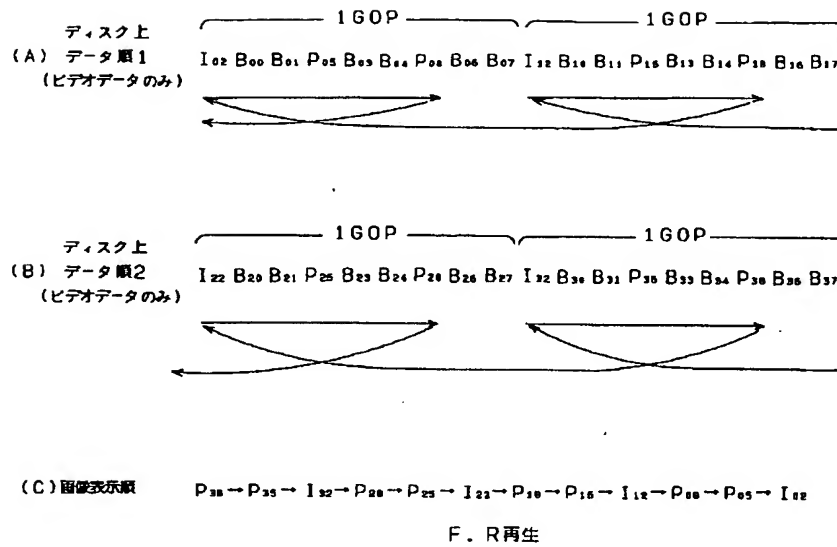
Global Descriptors Syntax

Syntax	No of Bits	Mnemonic
Global Descriptors Syntax		
<pre> global_descriptors() { for(p=0;p<(max_number_of_paths;p++){ path_descriptor() program_descriptor() if((this optional descriptor is included)) stream_grouping_descriptor() if((this optional descriptor is included)) copy_control_descriptor() if((this optional descriptor is included)) copyright_descriptor() if((this optional descriptor is included)) for(i=0;i<(num_padding_descriptors;i++){ padding_descriptor() } if((non-DVD descriptors are included)) descriptors() } } </pre>		

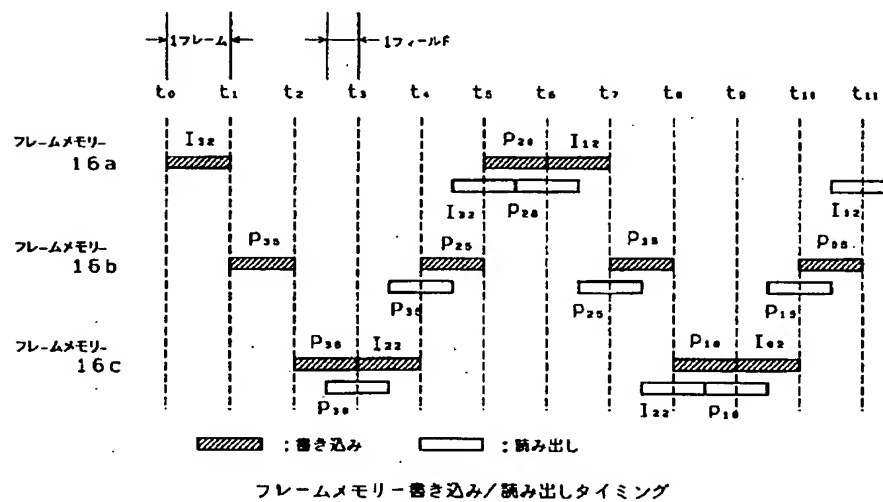
【図8】



【図9】



【図10】

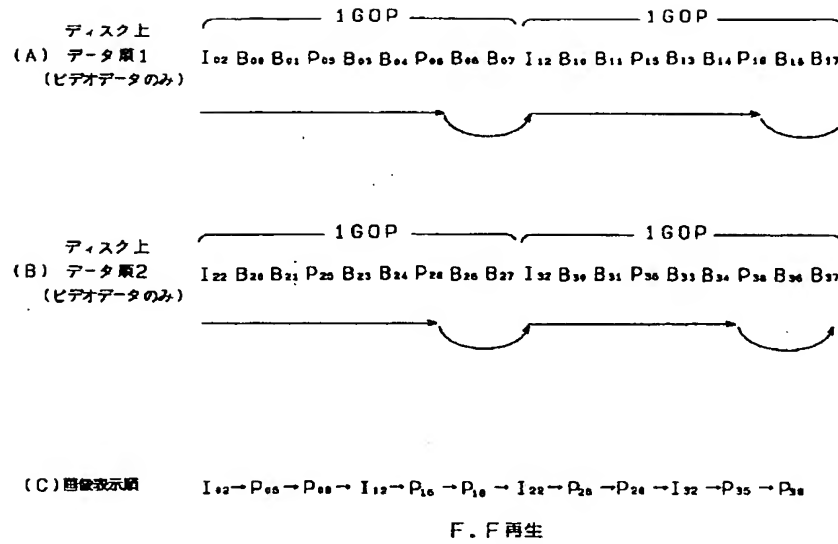


【図20】

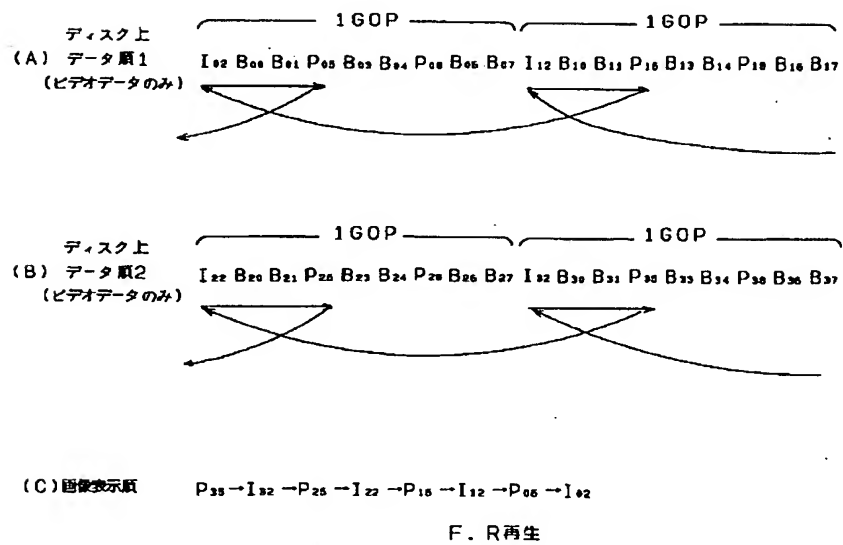
Meaning of picture_structure

picture_structure	Meaning
00	reserved
01	Top Field
10	Bottom Field
11	Frame Picture

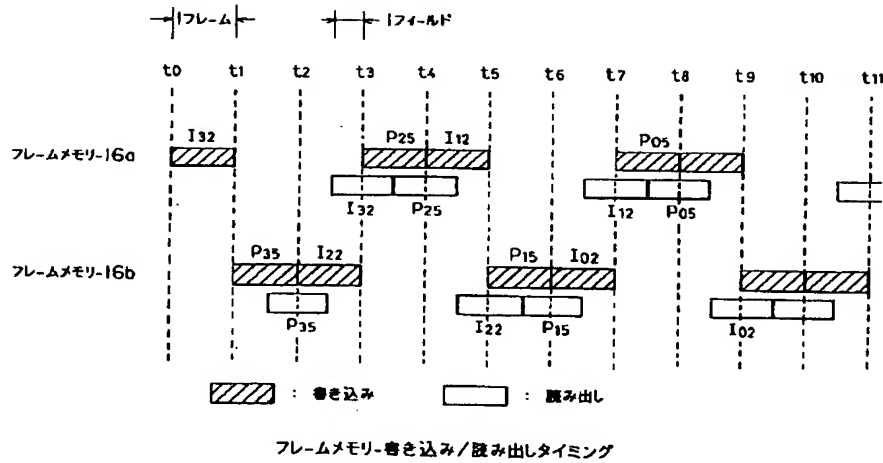
【図11】



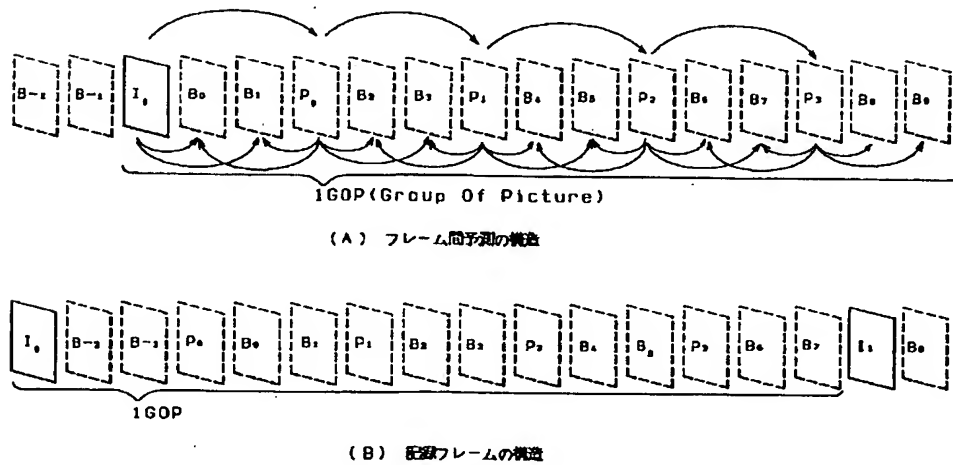
【図12】



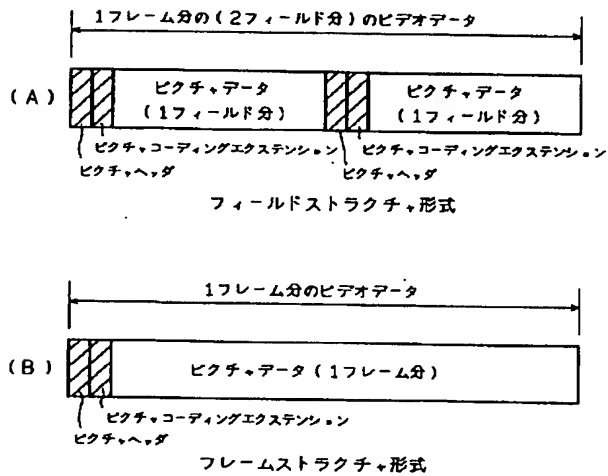
【図13】



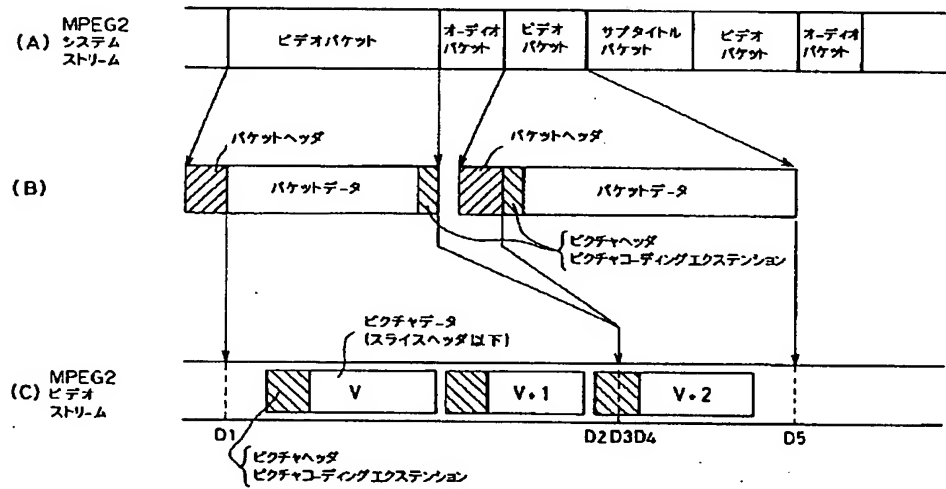
【図14】



【図19】



【図15】



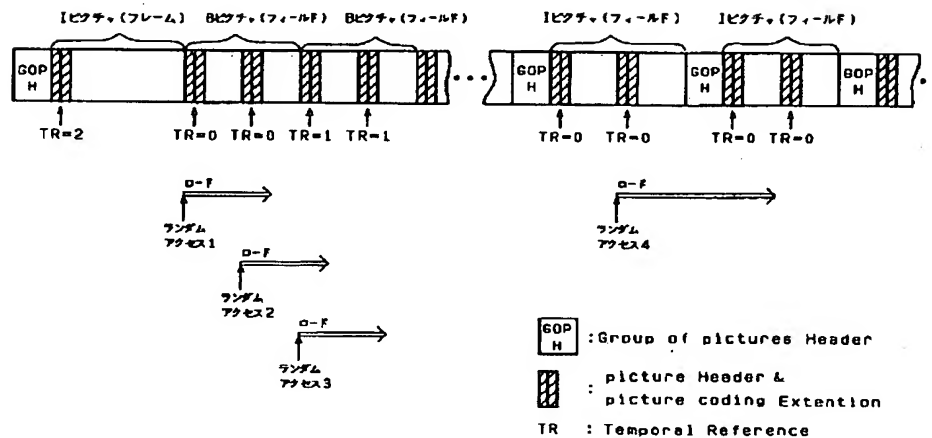
【図16】

Picture header		
Picture_header()	No. of bits	Mnemonic
picture_start_code	32	bslbf
temporal_reference	10	u1msbf
picture_coding_type	3	u1msbf
vbv_delay	16	u1msbf
if(picture_coding_type==2 picture_coding_type==3){		
full_pel_forward_vector	1	bslbf
forward_f_code	3	bslbf
}		
if(picture_coding_type==3){		
full_pel_backward_vector	1	bslbf
backward_f_code	3	bslbf
}		
while(nextbits()=='1'){		
extra_bit_picture/*with the value '1'*/	1	u1msbf
extra_information_picture	8	u1msbf
}		
extra_bit_picture/*with the value '0'*/	1	u1msbf
next_start_code()		
>		

【図17】

Picture coding extension		
picture_coding_extension()	No. of bits	Mnemonic
extension_start_code	32	bslbf
extension_start_code_identifier	4	uimsbf
f_code[0][0] /* forward horizontal */	4	uimsbf
f_code[0][1] /* forward vertical */	4	uimsbf
f_code[1][0] /* backward horizontal */	4	uimsbf
f_code[1][1] /* backward vertical */	4	uimsbf
intra_dc_precision	2	uimsbf
picture_structure	2	uimsbf
top_field_first	1	uimsbf
frame_pred_frame_dct	1	uimsbf
concealment_motion_vectors	1	uimsbf
q_scale_type	1	uimsbf
intra_vlc_format	1	uimsbf
alternate_scan	1	uimsbf
repeat_first_field	1	uimsbf
chroma_420_type	1	uimsbf
progressive_frame	1	uimsbf
composite_display_flag	1	uimsbf
if(composite_display_flag){		
v_axis	1	uimsbf
field_sequence	3	uimsbf
sub_carrier	1	uimsbf
burst_amplitude	7	uimsbf
sub_carrier_phase	8	uimsbf
}		
next_start_code()		

【図21】



【図22】

